

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-218839

(43)Date of publication of application : 08.08.2000

(51)Int.Cl. B41J 2/32

B41M 5/26

B41M 5/36

G06K 17/00

G06K 19/08

(21)Application number : 11-024544 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 02.02.1999 (72)Inventor : EGAWA JIRO
ITO SHINICHI

(54) RECORDING APPARATUS AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recording apparatus and method increased in alteration preventing effect enabling the miniaturization and cost reduction of the recording apparatus and capable of rewriting a visible image.

SOLUTION: When a recording medium 1 is fed, a feed roller pair 10 feeds the recording medium into a recording apparatus and a heating element head 11 to

record a visible image on the whole surface of the recording medium 1 on the basis of the timing formed from the detection result of a timing sensor 15. Next, a forcible cooling part 1:2 cools the whole surface of the recording medium 1 of which the whole surface is recorded and the erasure of a non-image part is performed by a thermal head 13.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] A conveyance means to convey the record medium which requires

energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition, The 1st heating means which gives the heating energy of the above 2nd to the above-mentioned record medium which is formed by the exoergic resistor of the thin film thru/or thick film formed on the thermally conductive substrate, and is conveyed by the above-mentioned conveyance means, The cooling means made to color completely by cooling the above-mentioned record medium heated by this 1st heating means, The 2nd heating means which gives the heating energy of the small above 1st of energy to the non-image section rather than the heating energy of the above 2nd according to the image recorded to the above-mentioned record medium which consisted of two or more heating elements, and was completely colored by the heating means and the above-mentioned cooling means of the above 1st, The recording device characterized by ****(ing).

[Claim 2] The recording device according to claim 1 characterized by to establish the heating means and the above-mentioned cooling means of the above 1st so that the distance between the location which applies heat with the heating means of the above 1st to the above-mentioned record medium, and the location cooled with the above-mentioned cooling means may turn into distance below $0.8(\text{sec}) \times V$ (mm/sec) to the bearer rate V by the above-mentioned conveyance means.

[Claim 3] The recording device according to claim 1 carry out having the control means which controls to give the 1st heating energy small than the 2nd heating energy for the above-mentioned coloring for the above-mentioned decolorization to the non-image section at the time of heating by the heating means of the above 2nd according to the image record, and controls to give the 3rd heating energy which makes into the condition smaller than the 1st heating energy for the above-mentioned decolorization do not decolorize to the image section as the description.

[Claim 4] Based on the energization pulse which has two pulses, the heating

means of the above 2nd is driven in the period of 1 pixel. The energization pulse which consists of one pulse in giving the 3rd heating energy made into the condition of not decolorizing, to the heating means of the above 2nd is used. The recording device according to claim 3 characterized by having the driving means which drives the heating means of the above 2nd using the energization pulse which consists of two pulses in giving the 1st heating energy made into a decolorization condition.

[Claim 5] counting which carries out counting of the number of pixels made into a decolorization condition -- a means and this counting -- counting by the means -- the recording device according to claim 1 characterized by having the control means controlled to change the 1st heating energy for the above-mentioned elimination given by the heating energy of the above 2nd based on a result.

[Claim 6] The driving means which drives the heating means of the above 2nd based on the energization pulse which constitutes the period of 1 pixel by two or more pulses different, respectively in order that the above-mentioned control means may give the 1st heating energy for the above-mentioned decolorization to the heating means of the above 2nd, the above -- counting -- counting by the means -- the recording device according to claim 5 characterized by having a means to determine at least one or more combination of the pulse used out of two or more above-mentioned pulses as an energization pulse used by the above-mentioned driving means based on a result.

[Claim 7] The recording device according to claim 1 characterized by to have the control means which controls to give the 1st heating energy smaller than the 2nd heating energy for the above-mentioned coloring for the above-mentioned decolorization to the non-image section according to the image to record at the time of heating by the heating means of the above 2nd, and is controlled to give the 2nd heating energy for the above-mentioned coloring at the image section.

[Claim 8] the metal with which the above-mentioned cooling means makes the heat of said record medium conduct, and the Peltier device which makes this metal cool -- since -- the recording device according to claim 1 characterized by

being constituted.

[Claim 9] A conveyance means to convey a record medium with the larger heating energy made into a coloring condition than the heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition, The 1st heating means made to color completely by giving the heating energy made into a coloring condition to the above-mentioned record medium which is formed by the exoergic resistor of the thin film thru/or thick film formed on the thermally conductive substrate, and is conveyed by the above-mentioned conveyance means, The 2nd heating means which gives the heating energy made into the small decolorization condition of energy rather than the heating energy made into the above-mentioned coloring condition at the non-image section according to the image recorded to the above-mentioned record medium which consisted of two or more heating elements, and was completely colored by the heating means of the above 1st, counting which carries out counting of the number of pixels made into a decolorization condition -- a means and this counting -- counting by the means -- the recording device characterized by having the control means controlled to change the heating energy made into the elimination condition given by the heating energy of the above 2nd based on a result.

[Claim 10] As opposed to the record medium which requires energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition The above-mentioned record medium is made to color completely by giving the 2nd heating energy for coloring. According to the image recorded to this above-mentioned record medium colored completely, the 1st heating energy made into a decolorization condition smaller than the heating energy of the above 2nd is given to the non-image section. The record approach characterized by giving the 3rd heating energy made into the condition smaller than the heating energy of the above 1st of not decolorizing to the image section.

[Claim 11] As opposed to the record medium which requires energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition The record approach characterized by giving the heating energy of the above 1st changed according to the number of pixels which performs decolorization heating in the non-image section according to the image which is made to color the above-mentioned record medium completely, and is recorded to this above-mentioned record medium colored completely by giving the 2nd heating energy for coloring.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the recording device and the record approach of performing necessary record and elimination to the record medium equipped with the display with repeatable display and elimination of a visible image with heat.

[0002]

[Description of the Prior Art] The conventional hard copy record thru/or a recording device were what records a permanent image, such as forming a visible image in the recording layer of this record medium, using the record medium which performed necessary image formation or prepared the recording layer on base material sides, such as paper, like a thermographic recording paper by putting ink or a toner from the outside etc. on record media, such as paper, alternatively (adhesion). However, with the spread of construction of various network networks, facsimile, and copying machines, the consumption of these record media is also increasing rapidly and consumption increase of this

record medium has started social problems, such as natural destructive problems, such as deforestation, and refuse disposal, by one side. Since these problems are coped with, reduction of record-medium consumption, such as playback of the recording paper (record medium), is demanded strongly, the record medium which can be performed by repeating record and elimination to this technical problem attracts attention, and it has many interest.

[0003] As a record medium with such repeatable record and elimination, the record ingredient which can change is reversibly proposed in transparency and both the conditions of nebula by whenever [stoving temperature / which is given to a record medium] (for example, JP,55-154198,A). Furthermore, the record ingredient which made the leuco color which shows two conditions, coloring and a discharge, the source of coloring by the difference in the energy to give is also announced (for example, JapanHardcopy 1990, NIP-2, P147 (1990)).

[0004] Since the recording device using a record ingredient with repeatable record and elimination which was mentioned above can be recorded and eliminated by the thermal head, the miniaturization of a recording device is possible for it, and it is put in practical use with the point card etc. However, since it can record and eliminate easily by the thermal head, there is a danger of being altered unjustly.

[0005] For this reason, the record medium which prevents an alteration, and the record approach are proposed variously. For example, although a reversibility thermal recording ingredient layer is eliminable if the card indicated by JP,6-92018,A equips the bottom of a reversibility thermal recording ingredient layer with the irreversible thermal recording ingredient layer and it is going to eliminate the part printed in this reversibility thermal recording ingredient layer by hot stamping, propagation and an irreversible thermal recording ingredient layer color [heat] even in an irreversible thermal recording ingredient layer, and an alteration becomes clear.

[0006] Moreover, the thermal recording medium indicated by JP,7-314899,A It is what equips the bottom of the 1st reversibility heat-sensitive recording layer with

a light-and-heat conversion layer and the 2nd reversibility heat-sensitive recording layer, and rewrites the 1st reversibility heat-sensitive recording layer and the 2nd reversibility heat-sensitive recording layer to coincidence by the thermal head. The important information which wants to prevent an alteration is recorded on the 1st reversibility heat-sensitive recording layer and the 2nd reversibility heat-sensitive recording layer by the laser beam at coincidence.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the card indicated by JP,6-92018,A, if record and elimination are performed by the thermal head, there is a problem that it will be altered easily. Moreover, by the thermal recording medium indicated by JP,7-314899,A, in order to need the laser of dozens of mW and high power and to use a laser beam study system, there is a problem that a recording device becomes large-sized and becomes expensive.

[0008] This invention was made in view of the above point, and aims at offering the rewritable recording device and the record approach of the visible image in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible greatly [the effectiveness of alteration prevention].

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the recording device of this invention A conveyance means to convey the record medium which requires energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition, The 1st heating means which gives the heating energy of the above 2nd to the above-mentioned record medium which is formed by the exoergic resistor of the thin film thru/or thick film formed on the thermally conductive substrate, and is conveyed by the above-mentioned conveyance means, The cooling means made to color completely by cooling the above-mentioned record medium heated by this 1st heating means, It consists of two or more heating elements, and has the heating means of the above 1st, and

the 2nd heating means which gives the heating energy of the small above 1st of energy to the non-image section rather than the heating energy of the above 2nd according to the image recorded to the above-mentioned record medium completely colored by the above-mentioned cooling means.

[0010] As opposed to the record medium with which this invention is conveyed with a conveyance means by the configuration mentioned above The 2nd heating energy made into a coloring condition with the 1st heating means formed by the exoergic resistor of the thin film thru/or thick film formed on the thermally conductive substrate is given. Next, after [which cooled the record medium with the cooling means] making it color completely, the 1st heating energy made into the small decolorization condition of energy rather than the 2nd heating energy to the non-image section of a record medium with the 2nd heating means which consists of two or more heating elements is given. Rewriting of the visible image in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible enlarges [the effectiveness of alteration prevention] from this.

[0011] In order to attain the above-mentioned purpose, the recording device of this invention A conveyance means to convey a record medium with the larger heating energy made into a coloring condition than the heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition, The 1st heating means made to color completely by giving the heating energy made into a coloring condition to the above-mentioned record medium which is formed by the exoergic resistor of the thin film thru/or thick film formed on the thermally conductive substrate, and is conveyed by the above-mentioned conveyance means, The 2nd heating means which gives the heating energy made into the small decolorization condition of energy rather than the heating energy made into the above-mentioned coloring condition at the non-image section according to the image recorded to the above-mentioned record medium which consisted of two or more heating elements, and was completely colored by the heating means of the above 1st, counting which carries out counting of the number of pixels

made into a decolorization condition -- a means and this counting -- counting by the means -- it has the control means controlled to change the heating energy made into the elimination condition given by the heating energy of the above 2nd based on a result. As for this invention, by the configuration mentioned above, rewriting of the visible image in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible enlarges [the effectiveness of alteration prevention].

[0012] In order to attain the above-mentioned purpose, moreover, the record approach of this invention As opposed to the record medium which requires energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition The above-mentioned record medium is made to color completely by giving the 2nd heating energy for coloring. According to the image recorded to this above-mentioned record medium colored completely, the 1st heating energy made into a decolorization condition smaller than the heating energy of the above 2nd is given to the non-image section. The 3rd heating energy made into the condition smaller than the heating energy of the above 1st of not decolorizing is given to the image section. Rewriting of the visible image in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible enlarges [the effectiveness of alteration prevention] from this.

[0013] In order to attain the above-mentioned purpose, moreover, the record approach of this invention As opposed to the record medium which requires energy with the 2nd bigger heating energy made into a coloring condition than the 1st heating energy which a coloring condition and a decolorization condition change with control of heating energy reversibly, and is made into a decolorization condition By giving the 2nd heating energy for coloring, the above-mentioned record medium is made to color completely, and the heating energy of the above 1st changed according to the number of pixels which performs decolorization heating is given to the non-image section according to the image

recorded to this above-mentioned record medium colored completely. Rewriting of the visible image in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible enlarges [the effectiveness of alteration prevention] from this.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of the 1st of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. Drawing 1 shows an outline configuration in cross section about the important section of the recording device of this invention. the conveyance roller pair which conveys inside equipment the record medium 1 with which this recording device is supplied -- with 10 The heating element head 11 which contacts the record medium 1 conveyed and performs complete record of a visible image to a record medium 1, The forced-cooling section 12 which contacts the record medium 1 conveyed and cools the whole surface of a record medium 1, and the thermal head 13 which contacts the record medium 1 conveyed and eliminates the non-image section to a record medium 1 are formed.

[0015] moreover, the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and a thermal head 13 are alike across the conveyance way of a record medium 1, respectively, and the platen roller 14 which pushes and conveys a record medium 1 prepares in the location which counters -- having -- a conveyance roller pair -- the record medium 1 conveyed is detected in the conveyance direction upstream of 10, and the timing sensor 15 for generating the timing recorded on a record medium 1 is formed.

[0016] thus -- if a record medium 1 is supplied to the constituted recording device -- a conveyance roller pair -- 10 conveys inside equipment and the heating element head 11 performs complete record of a visible image to a record medium 1 based on the timing generated from the detection result of the timing sensor 15. Next, the forced-cooling section 12 cools the whole surface of the record medium 1 recorded completely, and eliminates the non-image section by the thermal head 13.

[0017] Next, the configuration of a record medium 1 is explained using drawing 2 . Drawing 2 shows the important section configuration of a record medium 1 in cross section. the front-face top of the base material 2 of the configuration formed by resin, such as polyethylene phthalate (PET), as shown in drawing 2 -- the reversible heat-sensitive recording layer 3 -- laminating formation of the protective layer 4 is carried out further at sequence. It is constituted by the color agent mainly called a leuco color and the developing/reducing reagent which reacts with this leuco color and heating, and is made to color, or carries out subtractive color, and if it cools quickly, it will be in a coloring condition, and after heating and changing a leuco color and an reversible developer into a melting condition, if heating and after [melting] gradual cooling of the reversible heat-sensitive recording layer 3 are carried out, it will be in a decolorization condition. Moreover, it is possible to make it change with the differences in the heating energy to give to two conditions, a coloring condition and a decolorization condition, (for example, JapanHardcopy 96, lilac ITABURU record, P65 (1996)).

[0018] Record of the record medium 1 shown in drawing 2 and an elimination property are explained using drawing 3 . Drawing 3 shows the recording characteristic by the thermal head of the resolution of 8 dots (heater element) / mm. As shown in drawing 3 , the heating energy which gives an axis of ordinate to image concentration and gives an axis of abscissa to a record medium is shown. Moreover, a drawing middle point line shows the concentration change when giving heating energy to the record medium 1 of an initial state which has not colored yet, and the continuous line shows the concentration change when giving heating energy which is decolorized to the record medium 1 made to color once.

[0019] If it passes over a certain part, it is begun again for image concentration to become low, and to come to color a discharge as it is set with heating energy lower than coloring and raises heating energy from the lower one gradually so that the concentration change property of coloring in drawing and a discharge may show. The heating energy in the decolorization condition that image

concentration becomes the lowest is about 0.8 mJ/dot, and is the heating energy which can be enough heated by the thermal head of the resolution of 8 dots (heater element) / mm. On the other hand, the heating energy to which image concentration becomes the highest in the state of coloring is about 1.6 mJ/dot, and in the thermal head, since this heating energy is insufficient, it is coloring using the coloring means of the dedication mentioned later.

[0020] Next, the heating element head 11 is explained using drawing 4 thru/or drawing 5 . Drawing 4 shows the superficial configuration of the heating element head 11, and drawing 5 shows the cross-section-configuration from [of drawing 4] A-A. That is, as shown in drawing 4 , this heating element head 11 forms thin film exoergic resistor 11b formed in band-like by 20 micrometers in width of face of 1mm, and thickness in the location from which it separated from the core with a thickness of 1mm on ceramic substrate 11a, and forms electric supply electrode 11c in those both ends. Furthermore, as shown in drawing 5 , while improving front-face nature, in order to give abrasion resistance etc., the configuration which carried out covering formation of the 11d of the protective coats which consist of glass ceramics on the front face except electric supply electrode 11c is accomplished. And by supplying necessary power to the heating element head 11, exoergic resistor (thin film exoergic resistor) 11b is made to generate heat, and it has the function to give recordable heat energy to the record medium 1 which moves while contacting the 11th page of a heating element head.

[0021] The forced-cooling section 12 is explained using drawing 6 . Drawing 6 is the perspective view showing the forced-cooling section 12 roughly. As shown in drawing 6 , the forced-cooling section 12 consists of metals 21, such as thermally conductive good copper, and two or more Peltier devices 22 which make a metal 21 cool are formed in the side face. Peltier device 22 is a thermoelectron cooling component as everyone knows, and it is attached so that it may become the heat dissipation [field / in which Peltier device 22 is formed / of a metal 21] side by the endoergic side and other fields. The heat from a heat dissipation side is

emitted to outside the plane by the fan who does not illustrate. And by supplying a predetermined direct current to Peltier device 22, a metal 21 is made to cool and the record medium 1 which moves while contacting the 21st page of a metal is cooled.

[0022] In order to make a record medium 1 color, after heating by the heating element head 11, it is necessary to cool quickly. Then, the relation of the distance L between the forced-cooling sections 12 shown in the heating element head 11 shown in drawing 4 and drawing 6 is explained using drawing 7. The result of having experimented in whether drawing 7 having changed the distance between the bearer rate of a record medium 1, and the heating element head 11 and the forced-cooling section 12, and the record medium 1 having colored it is shown. An axis of abscissa shows the bearer rate V of a record medium 1 (mm/sec), and the axis of ordinate shows distance [between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12] L (mm). And it is the field which the part of the linear bottom colors, and is the field which the linear bottom does not color. It is the case where coloring conditions fill $L(\text{mm}) \leq 0.8(\text{sec}) * V (\text{mm/sec})$ from this experimental result.

[0023] Next, the control section for realizing rewriting record actuation of a visible image is explained using drawing 8. As shown in drawing 8, CPU (central processing unit)30 is carrying out unitary management of the whole actuation through the input/output interface (I/O) 31. ROM32 has memorized beforehand setting data, such as image data which records the bearer rate which conveys a record medium 1, and a visible image, and sets up each actuation by calling to RAM33 if needed. moreover, the heating element head drive circuit 34 which drives the heating element head 11 through I/O31, the thermal head drive circuit 35 which drives a thermal head 13, the Peltier device drive circuit 36 which drives Peltier device 22, and a conveyance roller pair -- the conveyance motorised circuit 38 which drives the conveyance motor 37 made to rotate 10, and the timing sensor 15 are connected.

[0024] If the record medium 1 with which the timing sensor 15 is supplied first is

detected by such control configuration, a detection signal will be sent to CPU30. In CPU30, it is beforehand read from ROM32 and a conveyance initiation command is outputted to the conveyance motorised circuit 38 based on the bearer rate data set as RAM33. then, it drives at the rate to which the conveyance motor 37 was set beforehand -- having -- a conveyance roller pair -- a record medium 1 is conveyed at the rate of predetermined by carrying out the rotation drive of 10. Moreover, by counting time amount from the time of the timing sensor 15 detecting a record medium 1, CPU30 generates a record actuation timing signal, and outputs an operating command to the heating element head drive circuit 34 and the thermal head drive circuit 35, respectively. Moreover, the Peltier device drive circuit 36 supplies a direct current to Peltier device 22.

[0025] Next, the energization pulse which drives the heating element head 11 by the heating element head drive circuit 34 is explained using drawing 9 . drawing 9 shows the energization pulse (enable signal) which energizes the heating element head 11 (a signal -- a low -- active). If the timing sensor 15 detects the conveyed record medium 1 as shown in drawing 9 , energization of the heating element head 11 will be started. And before a record medium 1 reaches the heating element head 11, the fixed energization pulse (C) which carried out continuation energization to the temperature to which the temperature of the heating element head 11 can change a leuco color and an reversible developer into a melting condition, and continued (B) and after that is impressed to the heating element head 11, and the temperature is maintained.

[0026] Next, the energization pulse which drives a thermal head 13 by the thermal head drive circuit 35 is explained using drawing 10 . drawing 10 shows the energization pulse (enable signal) which energizes a thermal head 13 (a signal -- a low -- active). Suppose no energizing, in performing pulse energization when performing a pulse drive within an one-line record period and performing decolorization printing, as shown in drawing 10 , and not performing decolorization printing.

[0027] Next, the rewriting record actuation which rewrites the visible image of a record medium 1 by the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the thermal head 13, and is recorded is explained using drawing 11 .

Drawing 11 shows typically signs that the visible image of a record medium 1 is rewritten by the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the thermal head 13. As shown in drawing 11 , a record medium 1 is conveyed in the direction of arrow-head D, and the exoergic resistor train 43 of exoergic resistor 11b of the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the Rhine mold thermal head 13 is allotted sequentially from the conveyance upstream (drawing Nakashita). And the record medium 1 with which a visible image called an alpha character "L" is recorded is conveyed, and signs that it is rewritten by the alpha character "T" are shown.

[0028] After exoergic resistor 11b receives coloring heating, the alpha character "L" (a slash shows among drawing) which is the existing image recorded on the record medium 1 is completely recorded, when cooled quickly by the forced-cooling section 12. Next, among the images recorded completely, decolorization heating is carried out alternatively and the part (exoergic resistor train 43 shown by striping among drawing) corresponding to the tooth-space dot which does not form the alphabet "T" by the exoergic resistor train 43 will be in an elimination condition. That is, since a part for the record layer which is not heated by the exoergic resistor train 43 is held as it is, the alphabet "T" shown in the slash section is recorded.

[0029] As explained above, with the gestalt of the 1st operation The thin film formed on the thermally conductive substrate to the lilac ITABURU record medium which made the leuco color the source of coloring, Or after the 1st heating means formed by the exoergic resistor of a thick film performs complete record heating, it is made to cool completely with a forced-cooling means, and the record image is formed by performing elimination heating after that with the 2nd heating means (thermal head) which consists of two or more heating elements. For this reason, in a thermal head, since heating energy is insufficient,

even if elimination is possible, record is impossible, and it is effective in an alteration becoming difficult since record is impossible even if elimination is possible in hot stamping or a heating roller, since heat capacity is large.

[0030] Moreover, if the bearer rate of the image recording medium 1 is set to V , it will become possible by making distance L between the 1st heating means and a forced-cooling means below into $0.8(\text{sec}) * V (\text{mm/sec})$ to obtain sufficient coloring concentration.

[0031] In addition, with the gestalt of implementation of the above 1st, although exoergic resistor 11b of the heating element head 11 was formed in the thin film, you may be a thick film and it is not limited to the configuration thru/or structure. Moreover, the energization approach of being in charge of record may not be restrained by DC pulse drive, either, and AC drive is sufficient as it. Moreover, the same effectiveness is acquired even if it constitutes the heat of the heat exchanger which exchanges the heat of a metal 21 for a room temperature also about the forced-cooling member 12, and a heat exchanger from a radiation fin which radiates heat.

[0032] Next, the gestalt of operation of the 2nd of this invention is explained to a detail. When filling with the gestalt of the 1st operation the coloring conditions stated with the gestalt of the 1st operation about the distance L between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12, the point that the coloring concentration of a record medium 1 was fully obtained was described. Next, the approach enough acquired also about decolorization concentration is explained as a gestalt of the 2nd operation. That is, elimination concentration may change with the differences in the number of pixels which performs decolorization heating depending on the thermal head to be used.

[0033] It connects with the driver to which one side of each exoergic resistor corresponds, respectively, and the general thermal head serves as a direct drive turntable with which another side of an exoergic resistor is connected to a DC power supply in common. In order that this direct drive turntable may wire connection with the driver of exoergic resistor total (for example, the gestalt of

this operation 448 pieces), and the same number, and the connection exoergic resistor total (448 pieces) and by the side of a DC power supply in a very narrow tooth space, a thin metal pattern and a thin wire are used. Although these thin metal pattern and a wire are conductors, they have resistance slightly, and the resistance r between an exoergic resistor side and a DC power supply side may be unable to disregard them especially. The impression power P of the exoergic resistor in consideration of this resistance r and the heating energy E consist of the following formula.

[0034] $P = (V_h - V_{ds} - V_r)^2 / R_h E (\text{mJ/dot}) = P \cdot t$ -- here, for applied voltage and V_{ds} , the descent electrical potential difference of a driver and V_r are [V_h / a head average resistance and t of an exoergic resistor, the descent electrical potential difference between DC power supply sides, and R_h] the pulse impression time amount in the period of 1 pixel (ms).

[0035] An exoergic resistor and the descent electrical potential difference V_r between DC power supply sides become large in proportion to the current which flows from a DC power supply side to an exoergic resistor. That is, since the current which flows from a DC power supply side decreases so that there are few exoergic resistors to drive, an exoergic resistor and the descent electrical potential difference V_r between DC power supply sides become small. Conversely, since the current which flows from a DC power supply side increases so that there are many exoergic resistors to drive, an exoergic resistor and the descent electrical potential difference V_r between DC power supply sides become large. For this reason, the impression power P of an exoergic resistor and the heating energy E will decrease, so that there are many exoergic resistors to drive. In addition, to the resistance r between an exoergic resistor side and a DC power supply side, when the resistance of an exoergic resistor is sufficiently large, it does not generate, but this phenomenon is generated, so that the resistance of an exoergic resistor is small.

[0036] Next, using drawing 12 , the effect of the elimination property on [when the impression power P of an exoergic resistance resistor and the heating energy

E decrease] is explained, so that there are many exoergic resistors which were mentioned above and which are driven. The heating energy which gives an axis of ordinate to image concentration and gives an axis of abscissa to a record medium is shown. For example, if the heating energy of a thermal head 13 is set as E2 so that it may be in the decolorization condition that image concentration becomes the lowest where all pixel drives of the exoergic resistor are carried out, in 1 pixel with few exoergic resistors to drive, heating energy will increase to E3 and image concentration will become high. That is, since the heating energy of an exoergic resistor changes between E2-E3 and the image concentration of a decolorization condition changes with the differences in the number of exoergic resistors to drive in connection with this, decolorization concentration does not become homogeneity.

[0037] drawing 13 shows the energization pulse (enable signal) which drives the thermal head 13 at the time of recording the decolorization concentration mentioned above on homogeneity by the thermal head 13 (a signal -- a low -- active). In drawing 13, there are two energization pulses in a 1-pixel record period, when decolorizing a record medium 1, the 1st and the 2nd pulse are used, and when not decolorizing (non-decolorizing printing), the 1st pulse is used. Here, the heating energy at the time of using the 1st and the 2nd pulse is set as the heating energy E2 used as the maximum decolorization concentration shown in drawing 12. Moreover, the heating energy at the time of using the 1st pulse is set as the heating energy E1 of extent which is shown in drawing 12 and which is not decolorized. Moreover, the 1st pulse width t1 and the 2nd pulse width t2 are equal. using such an energization pulse -- for example, fluctuation of the heating energy the case where all pixel drives are carried out, and at the time of driving 1 pixel becomes small sharply with 2:1 by this drive approach to having been 448:1 by the conventional drive approach (how not to drive at the time of un-decolorizing). For this reason, change of the decolorization concentration by the difference in the number of exoergic resistors to drive decreases, and more uniform elimination can be performed.

[0038] Drawing 14 indicates the configuration of the periphery to be the thermal head drive circuit 35 which generates the thermal head energization pulse of drawing 13 , and drives a thermal head 13. As shown in drawing 14 , two data of the image data 44 which shows a visible image (Records Department), and the mask data 45 in which the whole field is shown are inputted into the thermal head drive circuit 35. Elimination / unblanking data origination section 46 into which these two data are inputted are processed to the data with which both the elimination section and the unblanking section are intermingled. That is, the part with which image data 44 and mask data 45 do not lap serves as elimination data, and image data 44 turns into unblanking data.

[0039] Next, elimination / unblanking data created in elimination / unblanking data origination section 46 are sent to elimination / unblanking pulse data operation part 47, and is changed into the pulse for decolorization and the pulse for un-decolorizing as shown in drawing 13 . And the pulse for decolorization and the pulse for un-decolorizing are sent to the driver 48 of a thermal head 13, and the exoergic drive of the exoergic resistor train 43 is carried out by the drive approach as shown in drawing 13 .

[0040] As explained above, since fluctuation of the heating energy of a thermal head becomes small even if the number of pixels eliminated by performing unblanking heating to the image section alternatively according to the image recorded by the thermal head with heating energy lower than elimination heating to the non-image section and elimination heating changes, thereby with the gestalt of the 2nd operation, elimination concentration serves as homogeneity.

[0041] Next, the gestalt of the 3rd operation explains how to amend change of decolorization concentration with high precision than the drive approach explained in full detail with the gestalt of the 2nd operation to a detail. drawing 15 shows the energization pulse (enable signal) which drives a thermal head 13 (a signal -- a low -- active). In drawing 15 , there are seven energization pulses in a 1-pixel record period, and there are the 2nd to the 1st pulse which has the pulse width of t_1 , and the 7th pulse from which pulse width differs in the time amount of

t2, respectively. The 1st pulse is a basic pulse of a decolorization energization pulse, and the 2nd to the 7th pulse is used in order to amend the heating energy which changes with the differences in the number of exoergic resistors. And the ratio of the pulse width from the 2nd to the 7th was set to 1:2:4:8:16:32.

[0042] In order that the applied voltage P of an exoergic resistor may specifically decrease most as mentioned above when the numbers of exoergic resistors to drive are all pixels, a decolorization energization pulse makes heating energy max using all the pulses from the 1st to the 7th. Since there is least reduction of the applied voltage P of an exoergic resistor when the number of exoergic resistors to drive is the minimum 1 pixel, a decolorization energization pulse makes heating energy min only using the 1st pulse. And when the number of pixels to drive is from the minimum 1 pixel before the maximum number, whenever the number of drive pixels increases by 7 pixels, the amendment pulse is made to increase from the one where width of face is larger one [at a time], and 64 kinds of amendments are performed.

[0043] Drawing 16 indicates the configuration of the periphery to be the thermal head drive circuit 35 which generates the thermal head energization pulse of drawing 15 , and drives a thermal head 13. As shown in drawing 16 , two data of the image data 44 which shows a visible image (Records Department), and the mask data 45 in which the whole field is shown are inputted into the thermal head drive circuit 35. In the elimination data origination section 51 of the thermal head drive circuit 35, it is processed from these two input data to elimination data. That is, the part with which image data 44 and mask data 45 do not lap serves as elimination data.

[0044] Next, the elimination data created in the elimination data origination section 51 are sent to the elimination data counter 52, and the number of elimination data counts them. And the counted elimination data of the number of elimination data and the elimination data origination section 51 are sent to the blanking pulse data operation part 53, and it is changed into the pulses 1-7 for decolorization as shown in drawing 15 . And the pulse for decolorization is sent

to the driver 48 of a thermal head 13, and the exoergic drive of the exoergic resistor train 43 is carried out by the drive approach as shown in drawing 15 .

[0045] As explained above, since the heating energy of a thermal head serves as abbreviation regularity even if the number of pixels eliminated by changing elimination heating energy according to the number of pixels which performs elimination heating by the thermal head changes, thereby with the gestalt of the 3rd operation, elimination concentration serves as homogeneity.

[0046] Next, the gestalt of operation of the 4th of this invention is explained to a detail. If the coloring conditions stated with the gestalt of the 1st operation about the distance L between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12 are fulfilled, the coloring concentration of a record medium 1 will fully be obtained. The decolorization concentration of a record medium 1 is enough obtained by homogeneity by the drive approach stated with the gestalt of the 2nd thru/or the 3rd operation also about decolorization concentration. However, it is necessary to detach the equipment configuration top distance L to some extent, and how to acquire the same effectiveness even in such a case is explained as a gestalt of the 4th operation in the 1st operation gestalt.

[0047] Drawing 17 measures how the concentration which it was made to cool quickly in the forced-cooling section 12, and the record medium 1 colored changes with the Macbeth concentration meter, after impressing heating energy with the heating element head 11, when distance L between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12 is lengthened gradually. Since distance L is cooled quickly when, and the leuco color and reversible developer in a record medium 1 are in a melting condition as shown in drawing 17 , coloring concentration is fully obtained. However, since it is cooled quickly once gradual cooling is carried out, when the leuco color and reversible developer in a record medium 1 are in a melting condition so that distance L becomes long, image concentration falls.

[0048] Moreover, if the part to which image concentration fell is expanded, as shown in drawing 18 , it consists of two colored conditions, a part (a round-head

grid shows among drawing), and a non-colored part. Sufficient coloring concentration can be obtained by next making the part which is not colored [this] color by the thermal head 13.

[0049] drawing 19 shows the energization pulse (enable signal) which drives the thermal head 13 at the time of making the non-colored part mentioned above color by the thermal head 13 (a signal -- a low -- active). As shown in drawing 19 , there are two energization pulses in a 1-pixel record period, when making the non-colored section of a record medium color, the 1st and the 2nd pulse are used, and in decolorizing, it uses the 1st pulse.

[0050] Next, rewriting actuation of the visible image of the record medium 1 by the heating element head 11 and the forced-cooling section 12 by the approach, and the thermal head 13 of drawing 19 is explained using drawing 20 . Drawing 20 shows typically signs that the visible image of a record medium 1 is rewritten by the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the thermal head 13. Explanation is omitted about the same part as drawing 11 . As shown in drawing 20 , when the alpha character "L" (a slash shows among drawing) which is the existing image recorded on the record medium 1 is cooled quickly by the forced-cooling section 23 once gradual cooling of it is carried out after it receives coloring heating by exoergic resistor 11b, the whole surface is recorded by middle concentration.

[0051] Next, among the images recorded by whole surface middle concentration, coloring heating of the part (exoergic resistor train 43 shown with the slash among drawing) corresponding to the dot which forms the alphabet "T" by the exoergic resistor train 43 is carried out alternatively, and the image of a record medium 1 will be in the record condition of sufficient coloring concentration. Moreover, decolorization heating is carried out alternatively and the part (exoergic resistor train 43 shown by striping among drawing) corresponding to the tooth-space dot which does not form the alphabet "T" by the exoergic resistor train 43 will be in an elimination condition. That is, since the part recurrence color heating was carried out [the part] by the exoergic resistor train 43 is recorded

and the part by which decolorization heating was carried out is eliminated, the alphabet "T" shown in the slash section is recorded.

[0052] As explained above, with the gestalt of the 4th operation The thin film formed on the thermally conductive substrate to the lilac ITABURU record medium which made the leuco color the source of coloring, Or after the 1st heating means formed by the exoergic resistor of a thick film performs complete record heating, It is made to cool completely with a forced-cooling means, and the record image is formed by performing record heating and elimination heating alternatively according to the image recorded after that with the 2nd heating means (thermal head) which consists of two or more heating elements. For this reason, even if it is the case where the distance L between the 1st heating means and a forced-cooling means exceeds $0.8(\text{sec}) \cdot V$ (mm/sec), the same effectiveness as the gestalt of the 1st operation can be acquired. Moreover, it becomes possible to fill enough both coloring concentration and decolorization concentration by applying the energization pulse of drawing 13 and drawing 15 which were described in the gestalt of the 2nd thru/or the 3rd operation to the 1st pulse for decolorization of the energization pulse shown in drawing 19 .

[0053]

[Effect of the Invention] according to [as explained above] this invention -- rewriting record of the visible image with the large and effectiveness of alteration prevention in which a miniaturization and low-pricing of a recording device are possible -- it can carry out.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing having shown the outline configuration in cross section about the important section of the recording device of this invention.

[Drawing 2] Drawing having shown the important section configuration of a record medium 1 in cross section.

[Drawing 3] Drawing having shown the recording characteristic by the thermal head of the resolution of 8 dots (heater element) / mm.

[Drawing 4] Drawing showing the superficial configuration of the heating element head 11.

[Drawing 5] Drawing showing the cross-section-configuration from [of drawing 4] A-A.

[Drawing 6] The perspective view showing the forced-cooling section 12 roughly.

[Drawing 7] The experimental result which shows whether the bearer rate of a record medium 1 and the distance between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12 were changed, and the record medium 1 colored.

[Drawing 8] The control-block Fig. for realizing rewriting record actuation of a visible image.

[Drawing 9] Drawing explaining the energization pulse (enable signal) which energizes the heating element head 11.

[Drawing 10] Drawing explaining the energization pulse (enable signal) which energizes a thermal head 13.

[Drawing 11] The 1st by which the visible image of a record medium 1 is rewritten by the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the thermal head 13 Drawing showing the situation of the gestalt of operation typically.

[Drawing 12] Drawing explaining the effect of the elimination property on [when the impression power P of an exoergic resistance resistor and the heating energy E decrease, so that there were many exoergic resistors to drive].

[Drawing 13] Drawing showing the energization pulse which drives the thermal head 13 at the time of carrying out non-decolorizing heating of the non-decolorizing part of an image by the thermal head 13.

[Drawing 14] Drawing which explains the configuration of the periphery to be the thermal head drive circuit 35 which generates the thermal head energization pulse of drawing 13 , and drives a thermal head 13.

[Drawing 15] Drawing showing the gestalt of the operation of the 3rd of an energization pulse (enable signal) which drives a thermal head 13.

[Drawing 16] Drawing which explains the configuration of the periphery to be the thermal head drive circuit 35 which generates the thermal head energization pulse of drawing 15 , and drives a thermal head 13.

[Drawing 17] The measurement result of having measured how the colored concentration having changed when distance L between the heating element head 11 and the forced-cooling section 12 is lengthened gradually with the Macbeth concentration meter.

[Drawing 18] Drawing which expanded typically the part to which image concentration fell as a result of coloring record.

[Drawing 19] Drawing showing the energization pulse which drives the thermal head 13 at the time of making the non-colored part of an image color by the thermal head 13.

[Drawing 20] Drawing where the visible image of a record medium 1 is rewritten by the heating element head 11, the forced-cooling section 12, and the thermal head 13 and in which showing the situation of the gestalt of the 4th operation typically.

[Description of Notations]

1 Record Medium

2 Base Material

3 Reversible Heat-sensitive Recording Layer

4 Protective Layer

10 Conveyance Roller Pair

11 Heating Element Head

12 Forced-Cooling Section

13 Thermal Head

14 Platen Roller

15 Timing Sensor

21 Metal

22 Peltier Device

43 Exoergic Resistor Train

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-218839

(P2000-218839A)

(43) 公開日 平成12年 8 月 8 日 (2000. 8. 8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマート*(参考)
B 4 1 J	2/32	B 4 1 J 3/20	1 0 9 E 2 H 0 2 6
B 4 1 M	5/26	G 0 6 K 17/00	L 2 H 1 1 1
	5/36	B 4 1 M 5/18	1 0 1 A 5 B 0 3 5
G 0 6 K	17/00	5/26	1 0 2 5 B 0 5 8
	19/08	G 0 6 K 19/00	F
審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-24544

(22) 出願日 平成11年 2 月 2 日 (1999. 2. 2)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 江川 二郎

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(72) 発明者 伊藤 進一

神奈川県川崎市幸区柳町70番地 株式会社
東芝柳町工場内

(74) 代理人 100083161

弁理士 外川 英明

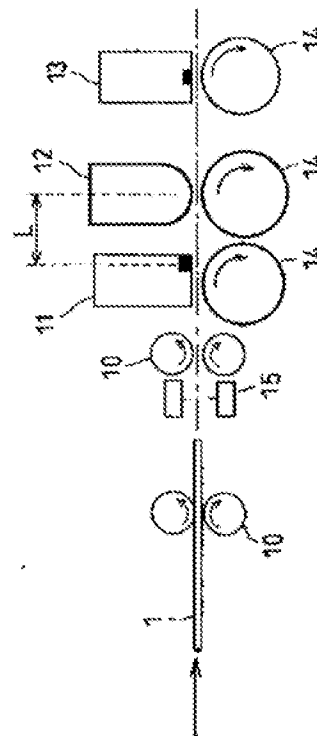
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録装置及び記録方法

(57) 【要約】

【課題】 改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換え可能な記録装置及び記録方法を提供する。

【解決手段】 記録媒体 1 が供給されると、搬送ローラ対 1 0 が装置内部へと搬送し、タイミングセンサ 1 5 の検知結果から生成されたタイミングに基づいて、発熱体ヘッド 1 1 が記録媒体 1 に対して可視像の全面記録を行う。次に、強制冷却部 1 2 が全面記録された記録媒体 1 の全面を冷却し、サーマルヘッド 1 3 により非画像部の消去を行うようになっている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体を搬送する搬送手段と、

熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して上記第2の加熱エネルギーを付与する第1の加熱手段と、

この第1の加熱手段により加熱された上記記録媒体を冷却することにより全面発色させる冷却手段と、

複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段と上記冷却手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記第2の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい上記第1の加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段と、

を有することを特徴とする記録装置。

【請求項2】 上記記録媒体に対して上記第1の加熱手段により熱を加える位置と上記冷却手段により冷却する位置との間の距離が上記搬送手段による搬送速度Vに対して $0.8(\text{sec}) * V(\text{mm/sec})$ 以下の距離となるよう上記第1の加熱手段と上記冷却手段とを設けたことを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項3】 上記第2の加熱手段による加熱時には、記録する画像に応じて非画像部には上記発色用の第2の加熱エネルギーよりも小さい上記消色用の第1の加熱エネルギーを付与するよう制御し、画像部には上記消色用の第1の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第3の加熱エネルギーを付与するよう制御する制御手段を有することを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項4】 1画素周期内に2つのパルスを含む通電パルスに基づいて上記第2の加熱手段を駆動し、上記第2の加熱手段に対して非消色状態とする第3の加熱エネルギーを付与する場合には1つのパルスからなる通電パルスを用い、消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与する場合には2つのパルスからなる通電パルスを用いて上記第2の加熱手段を駆動する駆動手段を有することを特徴とする請求項3記載の記録装置。

【請求項5】 消色状態とする画素数を計数する計数手段と、

この計数手段による計数結果に基づいて上記第2の加熱エネルギーにより付与する上記消去用の第1の加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段と、

を有することを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項6】 上記制御手段は、上記第2の加熱手段に対して上記消色用の第1の加熱エネルギーを付与するため夫々異なった複数のパルスにより1画素周期を構成する通電パルスに基づいて上記第2の加熱手段を駆動する駆動手段と、

上記計数手段による計数結果に基づいて上記駆動手段により用いられる通電パルスとして上記複数のパルスの中から使用するパルスの組み合わせを少なくとも1つ以上決定する手段と、

を有することを特徴とする請求項5記載の記録装置。

【請求項7】 上記第2の加熱手段による加熱時には、記録する画像に応じて非画像部には上記発色用の第2の加熱エネルギーよりも小さい上記消色用の第1の加熱エネルギーを付与するよう制御し、画像部には上記発色用の第2の加熱エネルギーを付与するよう制御する制御手段を有することを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項8】 上記冷却手段は、前記記録媒体の熱を伝導させる金属と、この金属を冷却させるペルチェ素子と、から構成されることを特徴とする請求項1記載の記録装置。

【請求項9】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする加熱エネルギーよりも発色状態とする加熱エネルギーの方が大きい記録媒体を搬送する搬送手段と、

熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して発色状態とする加熱エネルギーを付与することにより全面発色させる第1の加熱手段と、

複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記発色状態とする加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段と、

消色状態とする画素数を計数する計数手段と、

この計数手段による計数結果に基づいて上記第2の加熱エネルギーにより付与する消去状態とする加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段と、

を有することを特徴とする記録装置。

【請求項10】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には上記第2の加熱エネルギーよりも小さい消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与し、画像部には上記第1の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第3の加熱エネルギーを付与することを特徴とする記録方法。

【請求項11】 加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体

を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には消色加熱を行う画像数に応じて変化させた上記第1の加熱エネルギーを付与することを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、熱により可視画像の表示・消去が繰り返し可能な表示部を備えた記録媒体に所要の記録・消去を行なう記録装置及び記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のハードコピー記録乃至記録装置は、紙等の記録媒体に外部からのインクあるいはトナーなどを、選択的に被着（付着）することによって所要の画像形成を行なうか、あるいは感熱記録紙のように記録層を紙などの基材面上に設けた記録媒体を用い、この記録媒体の記録層に可視画像を形成するなど永久画像を記録するものであった。しかし、各種ネットワーク網の構築、ファクシミリ、複写機の普及に伴い、これら記録媒体の消費量も急激に増大しており、この記録媒体の消費量増大は、一方で森林破壊などの自然破壊問題、ごみ処理などの社会問題を起こしている。これらの問題に対応するために、記録紙（記録媒体）の再生など記録媒体消費量の削減が強く要求されており、この課題に対して記録・消去を繰り返し行える記録媒体が注目され、多くの関心が寄せられている。

【0003】このような記録・消去が繰り返し可能な記録媒体として、記録媒体に与えられる加熱温度により透明と白濁の両状態を可逆的に変化可能な記録材料が提案されている（例えば、特開昭55-154198号公報）。更に、与えるエネルギーの違いにより、発色と消色の2つの状態を示すロイコ染料を発色源とした記録材料も発表されている（例えば、Japan Hardcopy 1990, NIP-2, P147（1990））。

【0004】上述したような記録・消去が繰り返し可能な記録材料を用いる記録装置は、サーマルヘッドで記録・消去できるため、記録装置の小型化が可能で、ポイントカード等で実用化されている。しかし、サーマルヘッドで簡単に記録・消去できるため、不正に改ざんされる危険性がある。

【0005】このため、改ざんを防止する記録媒体や記録方法が種々提案されている。例えば、特開平6-92018号公報に記載されたカードは、可逆性感熱記録材料層の下に不可逆性感熱記録材料層を備えており、この可逆性感熱記録材料層に印字した部分をホットスタンプで消去しようとする、可逆性感熱記録材料層は消去できるが、不可逆性感熱記録材料層にまで熱が伝わり、不可逆性感熱記録材料層が発色して改ざんが明らかになるものである。

【0006】また、特開平7-314899号公報に記

載された感熱記録媒体は、第1の可逆性感熱記録層の下に光熱変換層と第2の可逆性感熱記録層を備えており、サーマルヘッドで第1の可逆性感熱記録層と第2の可逆性感熱記録層を同時に書き換えるもので、改ざんを防止したい重要な情報はレーザー光で第1の可逆性感熱記録層と第2の可逆性感熱記録層に同時に記録するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平6-92018号公報に記載されたカードでは、記録・消去をサーマルヘッドで行えば容易に改ざんされてしまうという問題がある。また、特開平7-314899号公報に記載された感熱記録媒体では、数十mWと高出力のレーザを必要とし、またレーザ光学系を使うため、記録装置が大型となり高価となるという問題がある。

【0008】本発明は、以上の点に鑑みなされたもので、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換え可能な記録装置及び記録方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の記録装置は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体を搬送する搬送手段と、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して上記第2の加熱エネルギーを付与する第1の加熱手段と、この第1の加熱手段により加熱された上記記録媒体を冷却することにより全面発色させる冷却手段と、複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段と上記冷却手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記第2の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい上記第1の加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段とを有するものである。

【0010】上述する構成により、本発明は、搬送手段により搬送される記録媒体に対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成された第1の加熱手段により発色状態とする第2の加熱エネルギーを付与し、次に記録媒体を冷却手段により冷却した全面発色させた後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段により記録媒体の非画像部に対して第2の加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与するようになっている。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0011】上記目的を達成するために、本発明の記録装置は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする加熱エネルギーより

も発色状態とする加熱エネルギーの方が大きい記録媒体を搬送する搬送手段と、熱伝導性基板上に形成された薄膜ないし厚膜の発熱抵抗体で形成され、上記搬送手段により搬送される上記記録媒体に対して発色状態とする加熱エネルギーを付与することにより全面発色させる第1の加熱手段と、複数の発熱体からなり上記第1の加熱手段により全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部に上記発色状態とする加熱エネルギーよりもエネルギーの小さい消色状態とする加熱エネルギーを付与する第2の加熱手段と、消色状態とする画素数を計数する計数手段と、この計数手段による計数結果に基づいて上記第2の加熱エネルギーにより付与する消色状態とする加熱エネルギーを変化させるよう制御する制御手段とを有するものである。上述する構成により、本発明は、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0012】また、上記目的を達成するために、本発明の記録方法は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には上記第2の加熱エネルギーよりも小さい消色状態とする第1の加熱エネルギーを付与し、画像部には上記第1の加熱エネルギーよりも小さい非消色状態とする第3の加熱エネルギーを付与するものである。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0013】また、上記目的を達成するために、本発明の記録方法は、加熱エネルギーの制御により発色状態と消色状態が可逆的に変化しかつ消色状態とする第1の加熱エネルギーよりも発色状態とする第2の加熱エネルギーの方が大きなエネルギーを要する記録媒体に対して発色用の第2の加熱エネルギーを付与することにより上記記録媒体を全面発色させ、この全面発色された上記記録媒体に対して記録する画像に応じて非画像部には消色加熱を行う画素数に応じて変化させた上記第1の加熱エネルギーを付与するものである。これより、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換えができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の第1の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の記録装置の要部について概略構成を断面的に示したものである。この記録装置は、供給される記録媒体1を装置内部へと搬送する搬送ローラ対10と、搬送される記録媒体1に接触して記録媒体1に対して可視像の全面記録を行う発熱体ヘッド11と、搬送される記録媒

体1に接触して記録媒体1の全面を冷却する強制冷却部12と、搬送される記録媒体1に接触して記録媒体1に対して非画像部の消去を行うサーマルヘッド13とが設けられている。

【0015】また、記録媒体1の搬送路を挟んで発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13の夫々に対向する位置には、記録媒体1を押し付け搬送するブラテンローラ14が設けられ、搬送ローラ対10の搬送方向上流には搬送される記録媒体1を検知して、記録媒体1に記録するタイミングを生成するためのタイミングセンサ15が設けられている。

【0016】このように構成された記録装置に記録媒体1が供給されると、搬送ローラ対10が装置内部へと搬送し、タイミングセンサ15の検知結果から生成されたタイミングに基づいて、発熱体ヘッド11が記録媒体1に対して可視像の全面記録を行う。次に、強制冷却部12が全面記録された記録媒体1の全面を冷却し、サーマルヘッド13により非画像部の消去を行うようになっていく。

【0017】次に、記録媒体1の構成について、図2を用いて説明する。図2は、記録媒体1の要部構成を断面的に示している。図2に示すように、ポリエチレンテレフタレート（PET）等の樹脂で形成された形状の基材2の表面上には、可逆感熱記録層3、更に保護層4が順番に積層形成されている。可逆感熱記録層3は、主にロイコ染料と呼ばれる染料剤と、このロイコ染料と加熱により反応して発色させる、あるいは減色させる顕減色剤とによって構成されており、加熱してロイコ染料及び可逆顕色剤を熔融状態にした後、急速に冷却すると発色状態となり、加熱・熔融後冷却すると消色状態となる。また、与える加熱エネルギーの違いにより発色状態と消色状態の2つの状態に変化させることが可能である（例えば、Japan Hardcopy 96, リライタブル記録, P65（1996））。

【0018】図2に示す記録媒体1の記録、消去特性について、図3を用いて説明する。図3は、8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドによる記録特性を示している。図3に示すように、縦軸は画像濃度、横軸は記録媒体に与える加熱エネルギーを示している。また、図中点線はまだ発色していない初期状態の記録媒体1に加熱エネルギーを与えた時の濃度変化を示し、実線は一度発色させた記録媒体1に消色するような加熱エネルギーを与えた時の濃度変化を示している。

【0019】図中の発色、消色の濃度変化特性からわかるように、消色は発色よりも低い加熱エネルギーでおき、加熱エネルギーを低い方から徐々に上げていくにしたがい、画像濃度が低くなっていき、ある部分を過ぎると再び発色し始めるようになる。画像濃度が最も低くなる消色状態の加熱エネルギーは約0.8mJ/dotで、8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドで十

分加熱できる加熱エネルギーである。反面、発色状態で画像濃度が最も高くなる加熱エネルギーは約 1.6 mJ/dot で、この加熱エネルギーはサーマルヘッドでは不足であるため、後述する専用の発色手段を用いて発色を行っている。

【0020】次に、発熱体ヘッド11について図4乃至図5を用いて説明する。図4は、発熱体ヘッド11の平面的な構成を示しており、図5は図4のA-A方向からの断面的な構成を示している。即ち、この発熱体ヘッド11は、図4に示すように、例えば厚さ1mmのセラミック基板11a上の中心から外れた位置に、幅1mm、厚さ $20 \mu\text{m}$ で帯状に形成された薄膜発熱抵抗体11bを形成し、その両端に給電電極11cを形成している。さらに、図5に示すように、表面性を良くすると共に、耐摩耗性等を持たせるために結晶化ガラスからなる保護膜11dを給電電極11cを除いた表面に被着形成した構成を成している。そして、発熱体ヘッド11に、所要の電力を供給することによって、発熱抵抗体（薄膜発熱抵抗体）11bを発熱させ、発熱体ヘッド11面に接触しながら移動する記録媒体1に記録が可能な熱エネルギーを与える機能を有する。

【0021】強制冷却部12について図6を用いて説明する。図6は、強制冷却部12を概略的に示す斜視図である。図6に示すように、強制冷却部12は、熱伝導性の良好な銅などの金属21で構成され、その側面には金属21を冷却させる複数のペルチェ素子22が設けられている。ペルチェ素子22は周知のように熱電子冷却素子であり、ペルチェ素子22が設けられている金属21の面を吸熱側、他の面を放熱側となるように取り付けられている。放熱側からの熱は図示しないファンにより機外へ放出される。そして、ペルチェ素子22に所定の直流電流を供給することによって、金属21を冷却させ、金属21面に接触しながら移動する記録媒体1を冷却する。

【0022】記録媒体1を発色させるためには、発熱体ヘッド11により加熱した後に急速に冷却する必要がある。そこで、図4に示す発熱体ヘッド11と図6に示す強制冷却部12との間の距離Lの関係について図7を用いて説明する。図7は、記録媒体1の搬送速度と、発熱体ヘッド11と強制冷却部12との間の距離を変えて記録媒体1が発色したか否かを実験した結果を示す。横軸が記録媒体1の搬送速度 $V \text{ (mm/sec)}$ 、縦軸が発熱体ヘッド11と強制冷却部12との間の距離 $L \text{ (mm)}$ を示している。そして、直線の下側の部分が発色する領域で、直線の上側が発色しない領域である。この実験結果から発色条件は、 $L \text{ (mm)} \leq 0.8 \text{ (sec)} * V \text{ (mm/sec)}$ を満たす場合である。

【0023】次に、可視像の書換記録動作を実現するための制御部について図8を用いて説明する。図8に示すように、CPU（セントラル・プロセッシング・ユニッ

ト）30は、入出力インターフェイス（I/O）31を介して全体の動作を一元管理している。ROM32は、記録媒体1を搬送する搬送速度や可視像を記録する画像データ等の設定データを予め記憶しており、必要に応じてRAM33に呼び出すことにより各動作の設定を行う。また、I/O31を介して、発熱体ヘッド11を駆動する発熱体ヘッド駆動回路34と、サーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、ペルチェ素子22を駆動するペルチェ素子駆動回路36と、搬送ローラ対10を回転させる搬送モータ37を駆動する搬送モータ駆動回路38、及びタイミングセンサ15が接続されている。

【0024】この様な制御構成により、まずタイミングセンサ15が供給される記録媒体1を検知すると、CPU30へ検知信号が送られる。CPU30では、予めROM32から読み出されRAM33に設定されていた搬送速度データに基づいて、搬送モータ駆動回路38へ搬送開始指令を出力する。すると、搬送モータ37が予め設定された速度で駆動され、搬送ローラ対10を回転駆動することにより、記録媒体1を所定の速度で搬送する。また、CPU30は、タイミングセンサ15が記録媒体1を検知した時点から時間をカウントすることにより、記録動作タイミング信号を生成し、発熱体ヘッド駆動回路34とサーマルヘッド駆動回路35へ夫々動作指令を出力する。また、ペルチェ素子駆動回路36はペルチェ素子22に直流電流を供給する。

【0025】次に、発熱体ヘッド駆動回路34により発熱体ヘッド11を駆動する通電パルスについて図9を用いて説明する。図9は、発熱体ヘッド11を通電する通電パルス（イネーブル信号）を示している（信号はローアクティブ）。図9に示すように、搬送されてきた記録媒体1をタイミングセンサ15が検知すると、発熱体ヘッド11の通電を開始する。そして、記録媒体1が発熱体ヘッド11に到達する前に発熱体ヘッド11の温度がロイコ染料及び可逆顕色剤を溶融状態に出来る温度まで連続通電し（B）、その後は連続した一定の通電パルス（C）を発熱体ヘッド11に印加してその温度を維持する。

【0026】次に、サーマルヘッド駆動回路35によりサーマルヘッド13を駆動する通電パルスについて図10を用いて説明する。図10は、サーマルヘッド13を通電する通電パルス（イネーブル信号）を示している（信号はローアクティブ）。図10に示すように、1ライン記録周期内でパルス駆動を行うもので、消色印字を行う場合はパルス通電を行い、消色印字を行わない場合には無通電とする。

【0027】次に、図11を用いて、発熱体ヘッド11と強制冷却部12とサーマルヘッド13とにより記録媒体1の可視像を書き換え記録する書換記録動作について説明する。図11は、発熱体ヘッド11、強制冷却部1

2、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている様子を模式的に示したものである。図11に示すように、記録媒体1は矢印D方向へ搬送され、搬送上流（図中下）から順に発熱体ヘッド11の発熱抵抗体11b、強制冷却部12、ライン型サーマルヘッド13の発熱抵抗体列43が配されている。そして、アルファベット文字「L」という可視像が記録されている記録媒体1が搬送され、アルファベット文字「T」に書き換えられる様子を示している。

【0028】記録媒体1に記録された既画像であるアルファベット文字「L」（図中、斜線で示す）は、発熱抵抗体11bにより発色加熱を受けた後、強制冷却部12により急速冷却されることにより全面記録される。次に、全面記録された画像のうちで、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成しないスペースドットに対応する部分（図中、横線で示した発熱抵抗体列43）が選択的に消色加熱され、消去状態となる。つまり、発熱抵抗体列43によって加熱されない記録層部分はそのまま保持されるため、斜線で示されるアルファベット「T」が記録されるようになっている。

【0029】以上説明したように、第1の実施の形態では、ロイコ染料を発色源としたリライタブル記録媒体に対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜、もしくは厚膜の発熱抵抗体で形成される第1の加熱手段で全面記録加熱を行った後、強制冷却手段で全面冷却させ、その後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段（サーマルヘッド）で消色加熱を行うことにより記録画像を形成している。このため、サーマルヘッドでは加熱エネルギーが足りないため、消去が出来ても記録が出来ず、また、ホットスタンプやヒートローラ等では熱容量が大きいため消去は出来ても記録は出来ないため、改ざんが困難になるという効果がある。

【0030】また、画像記録媒体1の搬送速度をVとすると、第1の加熱手段と強制冷却手段との間の距離Lを $0.8(\text{sec}) \times V(\text{mm/sec})$ 以下とすることにより、十分な発色濃度を得ることが可能となる。

【0031】尚、上記第1の実施の形態では、発熱体ヘッド11の発熱抵抗体11bを薄膜に形成したが、厚膜であっても良く、その形状乃至構造に限定されない。また、記録にあたっての通電方法もDCパルス駆動に制約されるものではなく、AC駆動でも良い。また、強制冷却部材12についても金属21の熱を室温と交換する熱交換器と、熱交換器の熱を放熱する放熱フィンで構成しても同様の効果が得られる。

【0032】次に、本発明の第2の実施の形態について詳細に説明する。第1の実施の形態では、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lについては第1の実施の形態にて述べた発色条件を満たせば記録媒体1の発色濃度が十分に得られる点を記述した。次に、第2の実施の形態として、消色濃度についても十分得られる方法に

ついて説明する。即ち、使用するサーマルヘッドによっては消色加熱を行う画素数の違いによって消去濃度が変化してしまう場合がある。

【0033】一般的なサーマルヘッドは、個々の発熱抵抗体の一方がそれぞれ対応するドライバに接続され、発熱抵抗体の他方がDC電源に共通に接続されるダイレクトドライブ方式となっている。このダイレクトドライブ方式は発熱抵抗体全数（例えば、本実施の形態では448個）と同数のドライバとの接続と、発熱抵抗体全数（448個）とDC電源側との接続を、非常に狭いスペースで配線するため、細い金属パターンやワイヤが用いられている。これら細い金属パターンやワイヤは導体ではあるがわずかに抵抗を有しており、特に発熱抵抗体とDC電源側の間の抵抗rが無視できない場合がある。この抵抗rを考慮した発熱抵抗体の印加電力P、加熱エネルギーEは次の式からなる。

$$\begin{aligned} \text{【0034】 } P &= (V_h - V_{ds} - V_r)^2 / R_h \\ E(\text{mJ/dot}) &= P \times t \end{aligned}$$

ここで、 V_h は印加電圧、 V_{ds} はドライバの降下電圧、 V_r は発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧、 R_h はヘッド平均抵抗値、 t は1画素周期内のパルス印加時間(ms)である。

【0035】発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 V_r はDC電源側から発熱抵抗体に流れる電流に比例して大きくなる。つまり、駆動する発熱抵抗体が少ないほどDC電源側から流れる電流が少なくなるため、発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 V_r は小さくなる。逆に駆動する発熱抵抗体が多いほどDC電源側から流れる電流が多くなるため、発熱抵抗体とDC電源側間の降下電圧 V_r は大きくなる。この理由により、駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少することになる。尚、この現象は、発熱抵抗体とDC電源側の間の抵抗rに対して発熱抵抗体の抵抗値が十分大きい場合には発生しないが、発熱抵抗体の抵抗値が小さいほど発生する。

【0036】次に、図12を用いて、上述したような、駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少した場合の消去特性への影響を説明する。縦軸は画像濃度、横軸は記録媒体に与える加熱エネルギーを示している。例えば、発熱抵抗体を全面駆動した状態で画像濃度が最も低くなる消去状態になるようサーマルヘッド13の加熱エネルギーをE2に設定すると、駆動する発熱抵抗体数が最も少ない1画素では加熱エネルギーがE3まで増加し、画像濃度が高くなってしまふ。つまり、駆動する発熱抵抗体数の違いによって発熱抵抗体の加熱エネルギーがE2～E3の間で変化し、これに伴い消去状態の画像濃度が変化してしまうため、消色濃度が均一にならない。

【0037】図13は、前述した消色濃度をサーマルヘッド13で均一に記録する際の、サーマルヘッド13を

駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図13では、1画素記録周期内に2つの通電パルスがあり、記録媒体1を消色させる場合は1番目と2番目のパルスを使用し、消色しない場合（非消色印字）は1番目のパルスを使用する。ここで、1番目と2番目のパルスを使用した場合の加熱エネルギーは、図12に示す最大消色濃度となる加熱エネルギーE2に設定している。また、1番目のパルスを使用した場合の加熱エネルギーは図12に示す消色しない程度の加熱エネルギーE1に設定している。また、1番目のパルス幅 t_1 と2番目のパルス幅 t_2 は等しい。このような通電パルスを用いることにより、例えば全画素駆動した場合と、1画素駆動した場合の加熱エネルギーの変動は、従来の駆動方法（非消色時は駆動しない方法）では448:1であったのに対して、本駆動方法では2:1と大幅に小さくなる。このため、駆動する発熱抵抗体数の違いによる消色濃度の変化が少なくなり、より均一な消色が行える。

【0038】図14は、図13のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を示したものである。図14に示すように、サーマルヘッド駆動回路35には、可視像（記録部）を示す画像データ44と、全体の領域を示すマスクデータ45との2つのデータが入力される。この2つのデータが入力される消去/非消去データ作成部46は、消去部と非消去部の両方が混在するデータへと加工される。即ち、画像データ44とマスクデータ45とが重ならない部分が消去データとなり、画像データ44が非消去データとなる。

【0039】次に、消去/非消去データ作成部46で作成された消去/非消去データは消去/非消去パルスデータ演算部47へ送られ、図13に示すような消色用パルスと非消色用パルスに変換される。そして、消色用パルスと非消色用パルスはサーマルヘッド13のドライバ48へ送られ、発熱抵抗体列43は図13に示すような駆動方法で発熱駆動されるようになっている。

【0040】以上説明したように、第2の実施の形態では、サーマルヘッドで記録する画像に応じて非画像部への消去加熱と、消去加熱よりも低い加熱エネルギーで画像部への非消去加熱を選択的に行うことにより、消去する画素数が変化しても、サーマルヘッドの加熱エネルギーの変動が小さくなるため、これにより消去濃度が均一となる。

【0041】次に、第3の実施の形態では、第2の実施の形態にて詳述した駆動方法よりも高精度に消色濃度の変化を補正する方法について詳細に説明する。図15は、サーマルヘッド13を駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図15では、1画素記録周期内に7つの通電パルスがあり、 t_1 のパルス幅を有する1番目のパルスと、 t_2 の時間内にパルス幅が夫々異なる2番目から7番目のパルスがあ

る。1番目のパルスは、消色通電パルスの基本パルスで、2番目から7番目のパルスは発熱抵抗体数の違いによって変化する加熱エネルギーを補正するために使用する。そして、2番目から7番目までのパルス幅の比率を、1:2:4:8:16:32とした。

【0042】具体的には、駆動する発熱抵抗体数が全画素である場合には、前述したように、発熱抵抗体の印加電圧Pが最も減少するため、消色通電パルスは1番目から7番目までのパルスをすべて使用して加熱エネルギーを最大とする。駆動する発熱抵抗体数が最小の1画素である場合には、発熱抵抗体の印加電圧Pの減少が最も少ないため、消色通電パルスは1番目のパルスのみを使用して加熱エネルギーを最小にする。そして、駆動する画素数が最小の1画素から最大数までの間である場合には、駆動画素数が7画素増える毎に補正パルスを1つずつ幅の大きい方から増加させていき、64通りの補正を行うものである。

【0043】図16は、図15のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を示したものである。図16に示すように、サーマルヘッド駆動回路35には、可視像（記録部）を示す画像データ44と、全体の領域を示すマスクデータ45との2つのデータが入力される。サーマルヘッド駆動回路35の消去データ作成部51では、この2つの入力データから消去データへと加工される。即ち、画像データ44とマスクデータ45とが重ならない部分が消去データとなる。

【0044】次に、消去データ作成部51で作成された消去データは消去データカウンタ52へ送られ、消去データ数がカウントされる。そして、カウントされた消去データ数と消去データ作成部51の消去データが消去パルスデータ演算部53へ送られ、図15に示すような消色用パルス1~7に変換される。そして、消色用パルスはサーマルヘッド13のドライバ48へ送られ、発熱抵抗体列43は図15に示すような駆動方法で発熱駆動されるようになっている。

【0045】以上説明したように、第3の実施の形態では、サーマルヘッドで消去加熱を行う画素数に応じて消去加熱エネルギーを変化させることにより、消去する画素数が変化しても、サーマルヘッドの加熱エネルギーが略一定となるため、これにより消去濃度が均一となる。

【0046】次に、本発明の第4の実施の形態について詳細に説明する。発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lについては第1の実施の形態にて述べた発色条件を満たせば記録媒体1の発色濃度が十分に得られる。消色濃度についても第2乃至第3の実施の形態にて述べた駆動方法により記録媒体1の消色濃度が十分均一に得られる。しかし、第1の実施形態において、装置構成上距離Lをある程度離す必要があり、その場合でも同様の効果を得られる方法を第4の実施の形態として説明す

る。

【0047】図17は、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lを徐々に長くした時に、発熱体ヘッド11で加熱エネルギーを印加した後、強制冷却部12で急速冷却させて記録媒体1が発色した濃度がどのように変化するかをマクベス濃度計で測定したものである。図17に示すように、距離Lが短い場合には、記録媒体1内のロイコ染料及び可逆顕色剤が溶融状態の時に急速冷却されるため、発色濃度が十分に得られる。しかし、距離Lが長くなる程に、記録媒体1内のロイコ染料及び可逆顕色剤が溶融状態の時に一旦除冷されてから急速冷却されるため、画像濃度が低下していく。

【0048】また、画像濃度の低下した部分を拡大してみると、図18に示すように、発色した部分（図中、丸格子で示す）と未発色部分の二つの状態からなっている。この未発色の部分を次にサーマルヘッド13で発色させることにより十分な発色濃度を得ることが出来る。

【0049】図19は、前述した未発色部分をサーマルヘッド13で発色させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルス（イネーブル信号）を示す（信号はローアクティブ）。図19に示すように、1画面記録周期内に2つの通電パルスがあり、記録媒体の未発色部を発色させる場合は1番目と2番目のパルスを使用し、消色する場合には1番目のパルスを使用する。

【0050】次に、図20を用いて、図19の方法による発熱体ヘッド11と強制冷却部12とサーマルヘッド13による記録媒体1の可視像の書換動作について説明する。図20は、発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている様子を模式的に示したものである。図11と同様の部分については説明を省略する。図20に示すように、記録媒体1に記録された既画像であるアルファベット文字「L」（図中、斜線で示す）は、発熱抵抗体11bにより発色加熱を受けた後、一旦除冷されてから強制冷却部23により急速冷却されることにより全面が中間濃度で記録される。

【0051】次に、全面中間濃度で記録された画像のうちで、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成するドットに対応する部分（図中、斜線で示した発熱抵抗体列43）が選択的に発色加熱され、記録媒体1の画像は十分な発色濃度の記録状態となる。また、発熱抵抗体列43によりアルファベット「T」を形成しないスペースドットに対応する部分（図中、横線で示した発熱抵抗体列43）が選択的に消色加熱され、消去状態となる。つまり、発熱抵抗体列43によって再発色加熱された部分が記録され、消色加熱された部分が消去されるため、斜線部で示されるアルファベット「T」が記録されるようになっている。

【0052】以上説明したように、第4の実施の形態では、ロイコ染料を発色源としたリライタブル記録媒体に

対して、熱伝導性基板上に形成された薄膜、もしくは厚膜の発熱抵抗体で形成される第1の加熱手段で全面記録加熱を行った後、強制冷却手段で全面冷却させ、その後、複数の発熱体からなる第2の加熱手段（サーマルヘッド）で記録する画像に応じて記録加熱と消去加熱を選択的に行うことにより記録画像を形成している。このため、第1の加熱手段と強制冷却手段との間の距離Lが $0.8(\text{sec}) * V(\text{mm/sec})$ を越えてしまう場合であっても第1の実施の形態と同様の効果を得ることができる。また、図19に示す通電パルスの消色用の1番目のパルスに対して、第2乃至第3の実施の形態において記述した図13及び図15の通電パルスを用いることにより、発色濃度及び消色濃度を共に十分満たすことが可能となる。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、改ざん防止の効果が大きく、かつ記録装置の小型化・低価格化が可能な可視像の書換記録を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の記録装置の要部について概略構成を断面的に示した図。

【図2】記録媒体1の要部構成を断面的に示した図。

【図3】8ドット（発熱素子）/mmの解像度のサーマルヘッドによる記録特性を示した図。

【図4】発熱体ヘッド11の平面的な構成を示す図。

【図5】図4のA-A方向からの断面的な構成を示す図。

【図6】強制冷却部12を概略的に示す斜視図。

【図7】記録媒体1の搬送速度と、発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離を変えて記録媒体1が発色したか否かを示す実験結果。

【図8】可視像の書換記録動作を実現するための制御ブロック図。

【図9】発熱体ヘッド11を通電する通電パルス（イネーブル信号）を説明する図。

【図10】サーマルヘッド13を通電する通電パルス（イネーブル信号）を説明する図。

【図11】発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている第1の実施の形態の様子を模式的に示す図。

【図12】駆動する発熱抵抗体が多いほど発熱抵抗抵抗体の印加電力P及び加熱エネルギーEが減少した場合の消去特性への影響を説明する図。

【図13】画像の非消色部分をサーマルヘッド13で非消色加熱させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルスを示す図。

【図14】図13のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を説明する図。

【図15】サーマルヘッド13を駆動する通電パルス

(イネーブル信号)の第3の実施の形態を示す図。

【図16】図15のサーマルヘッド通電パルスを生成してサーマルヘッド13を駆動するサーマルヘッド駆動回路35と、その周辺部の構成を説明する図。

【図17】発熱体ヘッド11と強制冷却部12間の距離Lを徐々に長くした時に、発色した濃度がどのように変化するかをマクベス濃度計で測定した測定結果。

【図18】発色記録の結果、画像濃度の低下した部分を模式的に拡大した図。

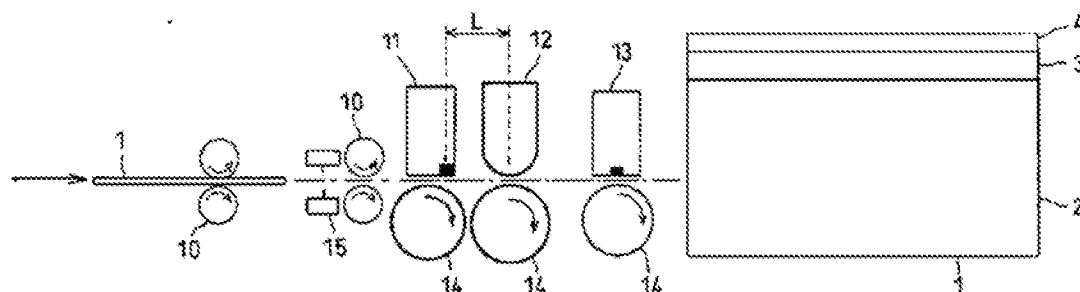
【図19】画像の未発色部分をサーマルヘッド13で発色させる際の、サーマルヘッド13を駆動する通電パルスを示す図。

【図20】発熱体ヘッド11、強制冷却部12、サーマルヘッド13によって記録媒体1の可視像が書き換えられている第4の実施の形態の様子を模式的に示す図。

【符号の説明】

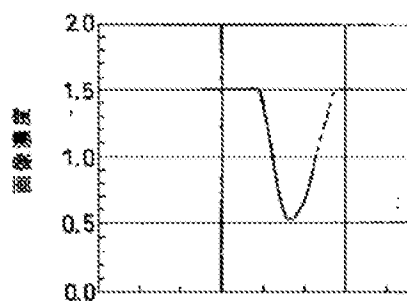
- | | |
|----|----------|
| 1 | 記録媒体 |
| 2 | 基材 |
| 3 | 可逆感熱記録層 |
| 4 | 保護層 |
| 10 | 搬送ローラ対 |
| 11 | 発熱体ヘッド |
| 12 | 強制冷却部 |
| 13 | サーマルヘッド |
| 14 | プラテンローラ |
| 15 | タイミングセンサ |
| 21 | 金属 |
| 22 | ヘルチエ素子 |
| 43 | 発熱抵抗体列 |

【図1】



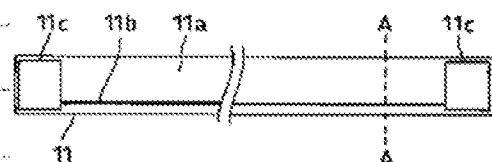
【図2】

【図3】

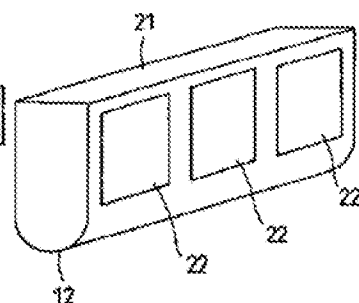


エネルギー [mJ/dot]

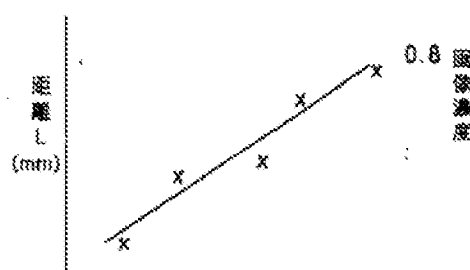
【図4】



【図6】

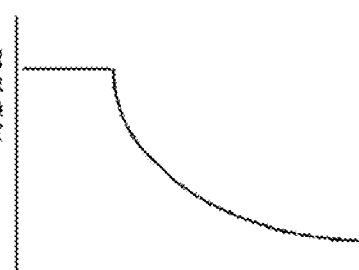


【図7】



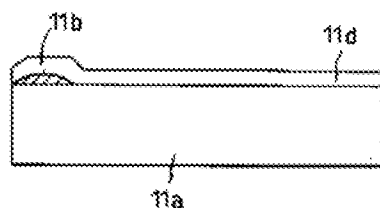
搬送速度 V (mm/S)

【図17】

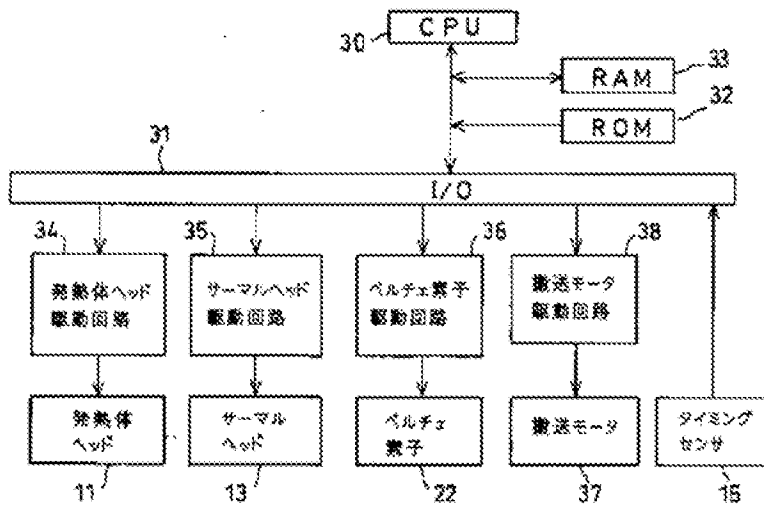


距離 L (mm)

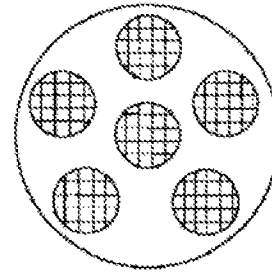
【図5】



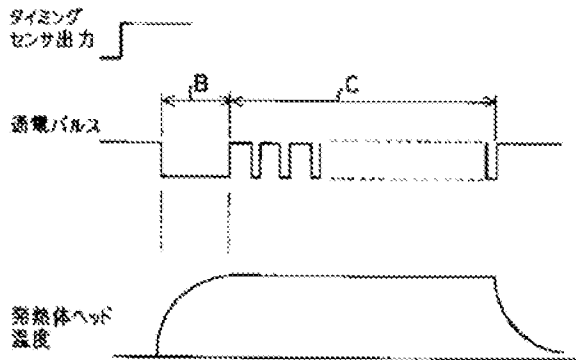
【図8】



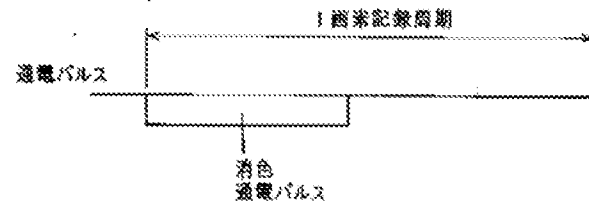
【図18】



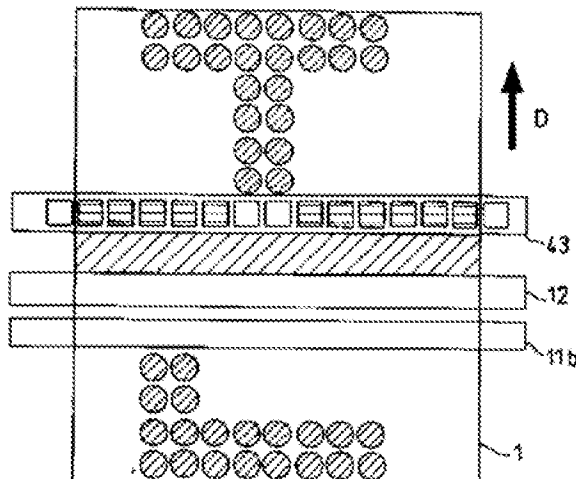
【図9】



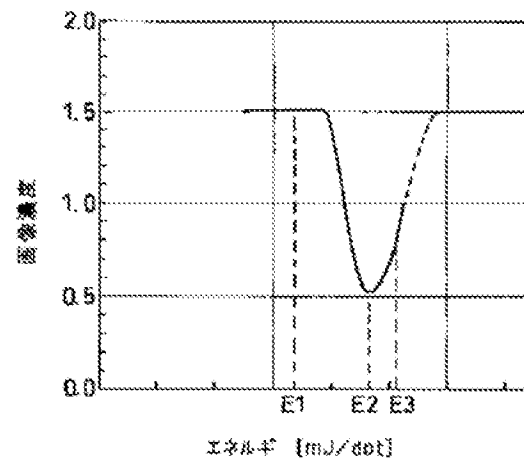
【図10】



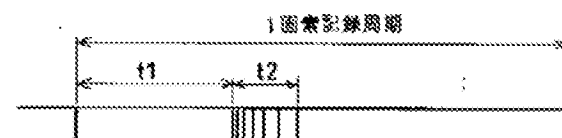
【図11】



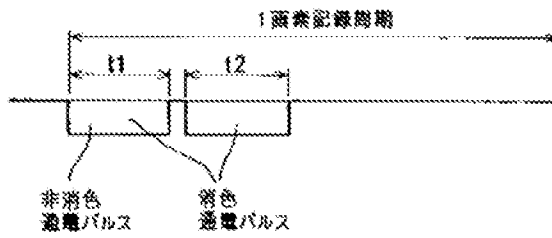
【図12】



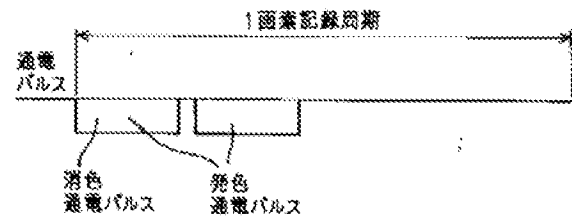
【図15】



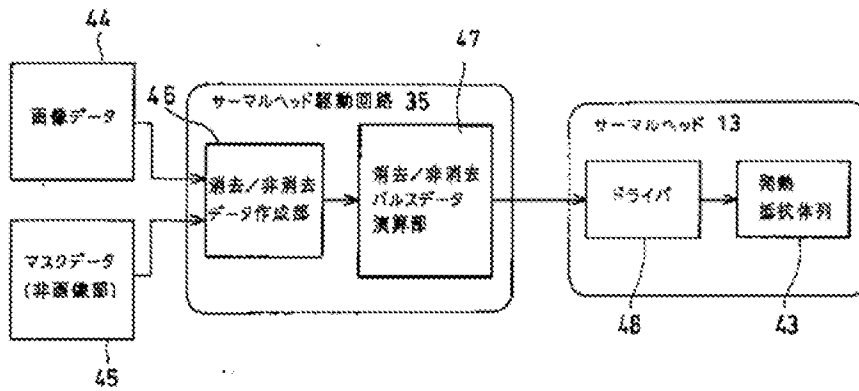
【図13】



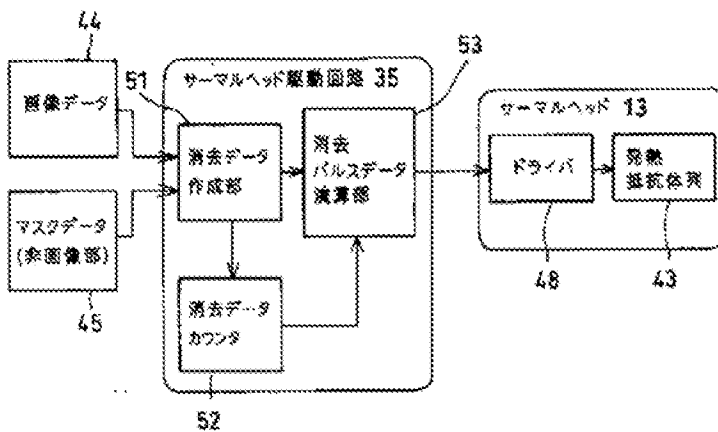
【図19】



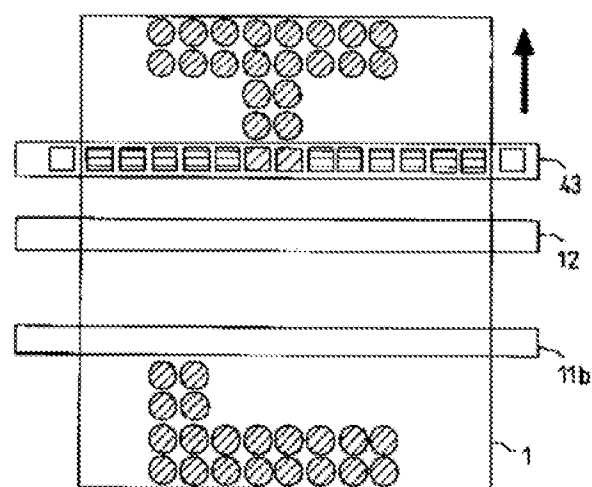
【図14】



【図16】



【図20】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H026 AA09 AA28 BB01
 2H111 HA07 HA18 HA35
 5B035 AA15 BA03 BA05 BB11 CA01
 CA06
 5B058 CA03 CA22 CA23 CA27 KA32